

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-071701

(43)Date of publication of application : 12.04.1986

(51)Int.Cl.

H01Q 13/18

H01Q 9/30

H01Q 13/08

(21)Application number : 59-194225

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 17.09.1984

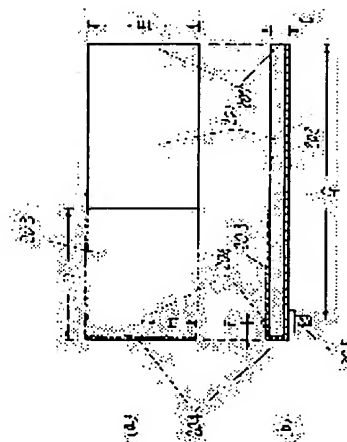
(72)Inventor : OGAWA KOICHI
UENO TOMOKI
KOSUGI HIROAKI
YAMAMOTO JUNKO

(54) ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To decrease the deterioration in gain due to access of a human body or an electronic circuit, to realize small size and light weight and to attain a suitable antenna for small-sized portable radio equipment by selecting the length of a metallic conductor and a feeding point of both sides of a rectangular thin dielectric board one side of which is short-circuited.

CONSTITUTION: A thin metallic foil 202 is adhered to the lower face of the rectangular dielectric board 201 (specific dielectric constant ϵ) having thin thickness (t) in comparison with wavelength λ and a metallic foil 203 is adhered to the upper face. A metallic conductor is provided over one side 204 for the board 201 and the metallic foils 202, 203 are connected electrically together. A coaxial connector 205 is fitted to the lower face of the dielectric board, connected electrically to the metallic conductor 202 to form a feeding point ground end. The inner conductor 206 of the coaxial connector is connected electrically to the metallic foil 203 on the upper face of the dielectric board to form a high frequency feeding point. The length D from the short-circuit side of the metallic foil 203 is selected as an odd number of multiple of nearly $1/4$ wavelength and the position of the feeding point ground side is constituted to be a node to a voltage standing wave formed on the metallic foil 202.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-71701

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和61年(1986)4月12日

H 01 Q 13/18
9/30
13/08

7741-5J
7190-5J
7741-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑰ 発明の名称 アンテナ

⑱ 特 願 昭59-194225

⑲ 出 願 昭59(1984)9月17日

⑳ 発 明 者	小 川	晃 一	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉑ 発 明 者	上 野	伴 希	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉒ 発 明 者	小 杉	裕 昭	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉓ 発 明 者	山 本	純 子	横浜市港北区綱島東4丁目3番1号	松下通信工業株式会 社内
㉔ 出 願 人	松下電器産業株式会社			門真市大字門真1006番地
㉕ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男			外1名

明 細 書

1、発明の名称

アンテナ

2、特許請求の範囲

(1) 両面に金属導体が存在する波長に比べて十分薄い多角形の誘電体基板を有し、前記誘電体基板の一端面を電気的に接続して短絡辺を形成し、前記誘電体基板の第1の面の金属導体の前記短絡辺と前記短絡辺と対向する開放辺の間の有さを電気的に前記誘電体基板上の波長のほぼ4分の1の奇数倍に選び、前記誘電体基板の第1の面の金属導体上の一点を給電点高周波側端子、第2の面の金属導体の一点を給電点アース側端子とし、前記給電点アース側端子の位置を前記誘電体基板の第2の面の金属導体上に形成される定在波電圧が節になる位置に設定するように構成したことを特徴とするアンテナ。

(2) 給電点高周波側端子およびアース側端子と誘電体基板短絡辺の距離を一致させ、前記給電点アース側端子と誘電体基板の第2の面の金属導体の

開放辺までの距離をほぼ電気的に4分の1波長の奇数倍としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のアンテナ。

(3) 給電点アース側端子を誘電体基板の短絡辺上に設定し、誘電体基板の第2の面の金属導体の短絡辺と開放辺の距離をほぼ電気的に4分の1波長の奇数倍となるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のアンテナ。

(4) 短絡辺を有限個の金属導線あるいはスルーホール加工による短絡部によって形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のアンテナ。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、パーソナル無線、ポケットベル等の小形携帯無線機用のアンテナに関するものである。

従来例の構成とその問題点

近年、小形携帯無線機分野はパーソナル無線やポケットベルのようにVHF帯からUHF帯以上の周波数帯に移行しつつあり、それに伴って上記周波数帯で使用するのに適した小形携帯無線

機用のアンテナに対する要求が高まっている。携帯無線機用のアンテナに要求される性能には様々なものがあるが、次の3点が特に重要である。(i) アンテナを電子回路および人体に接近させることによる利得の低下が小さいこと。(ii) 電子回路とアンテナが高周波的に分離されており、電子回路のアース部および無線機筐体に高周波電流が流れないこと。(iii) 小形、軽量であること。(i)の条件はポケットベル等の内蔵アンテナに関しては特に重要である。

従来、携帯無線機用のアンテナとしては第1図に示すスリーブアンテナがよく用いられている。スリーブアンテナは、図に示すように $\lambda/4$ 波長モノポールアンテナ101の給電部にシュベルトップ102を付けることによって同軸線路103の外部導体の表面に流れる定在波電流を阻止することとを特徴としており、無線機筐体に高周波電流が流れないので携帯無線機用の外付アンテナとして極めて良好に動作する。しかし、スリーブアンテナはその構造から $\lambda/4$ 波長以上の長さが必要となり、

れる定在波電圧が節になるように構成したものである。

実施例の説明

以下本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。第2図は本発明によるアンテナの第一の実施例の構成図である。aは平面図、bは正面図である。201は波長 λ に比べて十分薄い厚さ t の長方形の誘電体基板(比誘電率 ϵ)であって、基板下面には薄い金属箔202が、上面には金属箔203が密着している。誘電体基板201の一边204は辺全体に渡って金属導体が設けられ、金属箔202、203が互いに電氣的に接続されている。205は同軸コネクタであって、図示するように誘電体基板下面に取付けられており、その位置は辺204から F であってほぼ誘電体基板の中央(即ち $H \approx E/2$)である。206は同軸コネクタの内部導体を示しており、誘電体基板上面と電氣的に接続されている。アンテナの共振周波数 f は誘電体基板上面の金属箔203の長さ D によってほぼ決定され、 $f = (2N - 1)$

$\lambda/4$ 波長以下のアンテナを実現することができない。またスリーブアンテナは電子回路および人体の接近によるインピーダンスの変化および利得の低下が著しく、無線機本体に内蔵するアンテナとしては不適當である。

発明の目的

本発明の目的は、誘電体基板を使用した極めて小形、軽量でありかつ高利得な携帯無線機用のアンテナを提供することにある。

発明の構成

本発明のアンテナは、基板両面に金属導体が存在する一対の平行辺を有する波長に比べて十分薄い誘電体基板の前記一対の平行辺のうち第1の平行辺を電氣的に接続して短絡辺を形成し、前記誘電体基板の第1の面の金属導体の前記短絡辺からの長さをほぼ $4分の1$ 波長の奇数倍に選び、前記誘電体基板の第1の面の金属導体上の一点を給電点高周波部、第2の面の金属導体上の一点を給電点アース側とし、前記給電点アース側部の位置を前記誘電体基板の第2の面の金属導体上に形成さ

$C/(4D\epsilon)$ により計算できる(C :光速, N :自然数)。しかし、共振周波数 f は概略の値であってかつ誘電体基板201の厚さ t および給電点の位置によって変化するから、共振周波数 f の正確な値は実験的に求める。この場合、 D を大きくすれば共振周波数は下がり、 D を小さくすれば共振周波数は上がる。次に給電点の位置(F の値)は次のようにして決定する。第3図は第2図のアンテナの入力インピーダンスの軌跡を表わす。円内は反射係数面を表わしているが、図が複雑になるのを避けるためインピーダンス線図(スミスチャート)は描いていない。図に示すように F を大きくするとインピーダンス軌跡の円弧は大きくなり、共振周波数における入力インピーダンスの抵抗分(303)は大きくなる。これに対して F を小さくするとインピーダンス軌跡の円弧は小さくなり、共振周波数における入力インピーダンスの抵抗分(301)も小さくなる。従って F の値を適当に選ぶことによって共振周波数における入力インピーダンスの抵抗分をほぼ任意の値に設定す

ることができ、図の303に示すように入力インピーダンスを正規化インピーダンス（通常50Ω）と等しくすることができる。給電点の位置Fが決定されれば次に誘電体基板201の開放端207と給電点との距離Gを次のようにして決定する。同軸コネクタ205より高周波電力をアンテナに供給すると誘電体基板の上面および下面の金属箔203, 202には定在波電圧が生じる。このアンテナ上の定在波電圧の分布は長さGを変えることによって変化させることができ、Gを適当な長さを選ぶことによって、誘電体基板下面の定在波電圧の分布を同軸コネクタ205の取り付け部でちょうど節になるようにすることができる。Gはこのように給電部のアース側端子が定在波電圧の節になるように選び、こうすることによって、同軸コネクタ205に同軸線路を接続して給電した場合、同軸線路の外部導体の表面に流れる定在波電流を阻止することができる。アンテナの巾Eおよび厚さtはほぼ任意に設定することができる。ただし実験によればEあるいはtを大きくす

第6図は本発明の第3の実施例の構成図である。第1の実施例においては、誘電体基板201の一辺は辺全体に渡って金属導体を設けて短絡辺を形成していたが、第6図の実施例はこれを有限個の金属導線による短絡部601によって形成したものである。第1の実施例の設計例で示したアンテナにおいて短絡辺205をほぼ等間隔の7点の金属導線による短絡部601におきかえて実験した所、アンテナの電気的特性の変化は認められなかった。短絡辺601はスルーホールによって形成することも可能である。第2の実施例に関しても上記と全く同様に短絡辺を金属導線による短絡部におきかえることができる。また第3の実施例においては、第7図に示すように誘電体基板上面の金属箔は基板端部まで存在する必要はなく金属箔端部と基板端部の間の距離701は任意に設定することができる。

第1, 第2および第3の実施例では給電部の位置は基板のほぼ中央 ($H \approx E/2$) としているが、実験によれば給電点の位置は必ずしも中央である

るとアンテナの利得を大きくすることができる。以上述べた方法によってアンテナ各部の寸法は決定されるが、一例として、誘電体基板としてテフロン ($\epsilon = 2.6$) を用い、 $N = 1$ とした場合の設計例を次に示す。 $f = 930 \text{ MHz}$, $D = 4.8 \text{ cm}$, $E = 6 \text{ cm}$, $F = 1.1 \text{ cm}$, $G = 5.5 \text{ cm}$, $t = 1.6 \text{ mm}$ とする。第4図は上記の寸法で製作したアンテナの指向性を示しており、最大放射方向401における利得の実測値は約-2 dBdである。上記の設計例ではアンテナをできるだけ小形化する為、Gの長さは電氣的にほぼ4分の1波長としているが、Gの長さは電氣的にほぼ4分の1波長の奇数倍として給電部のアース側端子が定在波電圧の節になるようにすればアンテナは良好に動作する。

第5図は本発明の第2の実施例の構成図である。アンテナの短絡辺204上に給電部のアース側端子がある点が第2のアンテナと異なるが、電気的特性はほぼ同じである。ただし第5図のアンテナは第2図のアンテナよりも長さを短かくすることができる。

必要はなくHの値はほぼ任意に設定することができる。またアンテナの形状も実施例では長方形に選んでいるが、第8図に示すように多少の変形を加えてもアンテナは正常に動作することを実験的に確認している。

このアンテナの大きな特徴は、アンテナが隣接する電子回路および人体の影響を極めて受けにくいことである。即ち、実験によれば、第2図の誘電体基板下面部202に極めて隣接して電子回路を形成してもアンテナの電気的特性にはほとんど影響しない。しかもスリーブアンテナのように給電部にシュベルトップを設けなくても電子回路のアース部および無線機筐体に高周波電流が流れない。またアンテナは誘電体基板で構成されるので極めてロープロファイル、軽量である等の特性により、小形携帯無線機の内蔵アンテナとして好適である。

発明の効果

本発明のアンテナは、一辺を短絡した長方形の薄い誘電体基板からなるアンテナであって次の

特徴を有する。

- (i) 電子回路および人体の接近による利得低下が少ない。
- (ii) 給電部にシュベルトップあるいはバランのようなアース側高周波電流の阻止回路を必要としない。
- (iii) 極めて小形、軽量である。

従って、本発明のアンテナは小形携帯無線機用のアンテナとして好適であるばかりでなく、各種移動体あるいは固定局用のアンテナとして広範囲に利用できるものである。

4、図面の簡単な説明

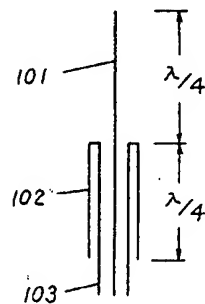
第1図は従来のアンテナを示す構成図、第2図は本発明のアンテナの一実施例を示す構成図、第3図は本発明のアンテナのインピーダンス特性を説明するためのインピーダンス軌跡図、第4図は本発明のアンテナの指向性を示す指向性図、第5図は本発明のアンテナの他の一実施例を示す構成図、第6図および第7図は本発明のアンテナの更に他の一実施例を示す構成図、第8図は本発明の

アンテナの変形による特性の変化を説明するための変形したアンテナの平面図である。

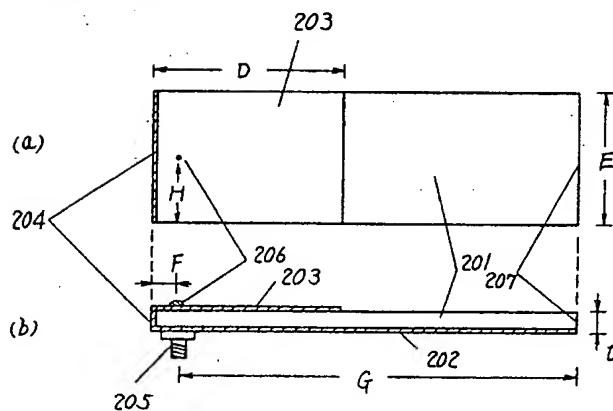
201……誘電体基板、202、203、204……薄い金属導体、205……高周波コネクタ、206……高周波コネクタの内部導体。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

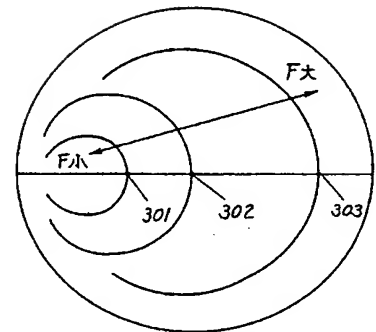
第 1 図



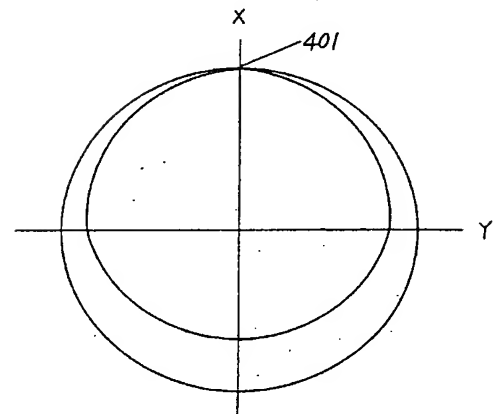
第 2 図



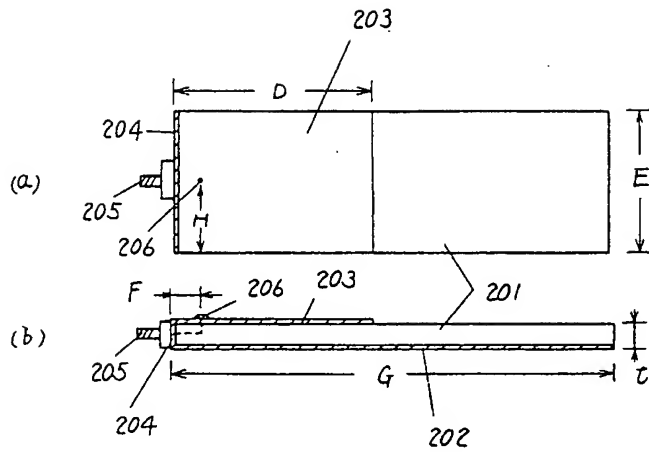
第 3 図



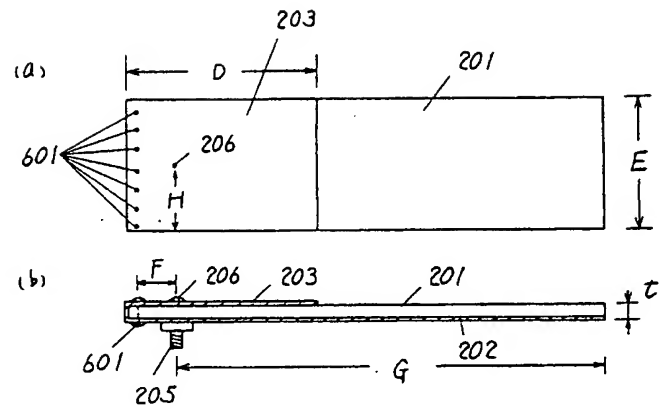
第 4 図



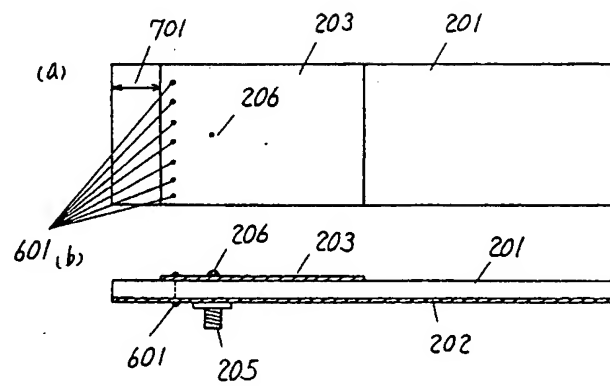
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

